E/CONF.39/D/61
8 Oct. 1962
ORIGINAL : FRANCAIS

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES

Point de l'ordre du jour : D.5.1

Gabon

RECHERCHES SUR LA FABRICATION DE CELLULOSES AFRICAINES

Par G. PETROFF,
Ingénieur E.F.P.
Chef de la Division de
Cellulose au Centre
Forestier Tropical,
Nogent-sur-Marne, France -
Libreville, Gabon

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.

3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.

4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

REF. D.5.1. RECHERCHES DE LA FABRICATION DE CELLULOSES AFRICAINES

par G. PETROFF. Ingénieur E.F.P. Chef de la Division
de Cellulose au CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL
NOGENT-SUR-MARNE. FRANCE - LIBREVILLE - GABON

1.- BESOINS MONDIAUX EN PATES A PAPIER

a) Les besoins en pâtes à papier ont considérablement augmenté au cours des dernières années. La production mondiale qui en 1936 était inférieure à 30 millions de tonnes est passée à 48 millions en 1953 puis à 62 millions en 1958. Le marché mondial de la pâte de bois s'élève maintenant à un niveau moyen de plus de 7 millions de tonnes contre 4 millions en 1948 et celui des papiers et cartons dépasse 10 millions contre 6 millions à la même époque. Pour toutes les nations on assiste à un accroissement constant de la consommation par habitant et cette tendance ne peut que s'accentuer au cours des prochaines années (Tableau 1).

b) Or les zones forestières du Nord, jusqu'à présent principales sources de cellulose, sont déjà largement exploitées et l'approvisionnement en bois et pâtes est devenu un problème important pour les pays pauvres en forêts de résineux. De grandes difficultés ont été rencontrées dans ce domaine au lendemain de la dernière guerre par de nombreuses nations importatrices. Une amélioration est intervenue au cours des dernières années d'une part en raison d'une intensification des productions nationales pour les pays importateurs, d'autre part en raison de possibilités d'exploitations forestières accrues pour les pays exportateurs. On ne peut donc parler actuellement de pénurie car l'offre est abondante sur le marché mondial, mais cette situation peut cependant évoluer rapidement au cours des prochaines années. En effet une récente réunion de la F.A.O. à Rome a mis en évidence que la consommation annuelle mondiale pourrait s'élèver à 80 millions de tonnes en 1965 et à 134 millions en 1975 ce qui répresente près de 300 millions de m3 de bois supplémentaire.

c) En 1959, Canada et Scandinavie réunis ont exporté 7 millions de tonnes de pâte environ, soit la presque totalité des exportations mondiales. Cette quantité, même doublée est donc loin de correspondre à la demande supplémentaire prévue pour 1975. On peut donc penser que vers cette époque, la demande en matières premières autres que les bois et les pâtes de résineux nordiques pour la fabrication de papiers sera beaucoup plus importante qu'elle ne l'est actuellement et les ressources en bois feuillus tempérés peut-être insuffisantes. Il serait alors normal d'envisager l'utilisation de la forêt tropicale dont la superficie est du même ordre de grandeur que celle des forêts de la zone Nord.

2.- ASPECT TECHNIQUE DE L'UTILISATION PAPETIERE DES FORETS AFRICAINES.-

a) Multiplicité de la matière première -

i) On sait que les bois résineux conviennent bien pour l'obtention de pâte à papier,

l'Epicéa et le Pin sylvestre représentant les deux types les plus appréciés. Ce sont les pays nordiques, riches en bois de qualité, qui sont les plus favorisés et il est normal que l'industrie papetière s'y soit particulièrement développée. Ces bois se distinguent en raison d'une certaine facilité de traitement par les procédés classiques : sulfate, bisulfite, mécanique, et en raison de l'excellente qualité des pâtes qui sont obtenues. Il faut également noter que l'importance des usines nordiques a permis la création de très nombreux laboratoires qui travaillent depuis des années sur une matière bien définie permettant ainsi d'obtenir un rendement maximum par des méthodes et du matériel bien adapté.

ii) On a cherché depuis le début du siècle à traiter par des méthodes similaires de nouvelles matières premières et on est ainsi parvenu à traiter d'autres variétés de résineux, et certains types de bois feuillus. On a également réussi à tirer parti de matières diverses : pailles, déchets industriels, bagasse etc... Initialement on a essayé de traiter ces matières avec les méthodes et le matériel déjà utilisés pour les résineux du Nord. Des difficultés se sont généralement présentées et il a été nécessaire d'adapter les méthodes et le matériel. Des modifications sont intervenues progressivement, accompagnées d'une amélioration des résultats. L'expérience a montré que des pâtes de qualités très différentes étaient obtenues selon les matières utilisées et ce n'est qu'après de nombreux essais que l'on est parvenu à mieux définir leurs possibilités d'emploi.

iii) Les premières recherches effectuées sur la matière première tropicale, et en particulier sur la matière première africaine, ont montré qu'elle était encore plus diversifiée. La plus grande partie de cette matière première est constituée de forêts comprenant dans quelques cas particuliers des bois résineux, mais dans la majorité des cas un très grand nombre de bois feuillus très différents les uns des autres. Quelques matières diverses comme les graminées peuvent également être utilisées bien que leur récolte en grande quantité pose des problèmes difficiles à résoudre. Une mention spéciale doit cependant être faite pour le bambou dont la sylviculture est connue.

iv) L'étude papetière de la matière première africaine est à peine commencée. L'étude de la forêt tropicale hétérogène nécessite en particulier l'inventaire et l'essai d'un nombre considérable d'essences. En réalité, le problème est très différent de celui qui se pose aux pays des zones tempérées. En effet, deux possibilités s'offrent au chercheur : soit tirer parti de la forêt hétérogène en utilisant n'importe quel mélange de bois, soit rechercher des essences de reboisement susceptibles de donner de bons résultats papetiers.

b) <u>Exploitation papetière des forêts hétérogènes de bois feuillus africains</u>.

1) L'utilisation d'essences tropicales en mélanges hétérogènes est nécessaire dans le cas des forêts africaines. On ne peut en effet utiliser séparément les nombreuses variétés de bois qui constituent la forêt car les qualités récoltées pour chacune d'entre elles seraient insuffisantes. Tout au plus pourrait-on penser à les grouper en lots de qualités voisines. Mais on s'est aperçu que le nombre de lots qui devraient être constitués était considérable.

ii) Pendant quelque temps on a pensé que ces difficultés s'opposeraient à toute réalisation industrielle car elles nécessitaient l'application d'un mode opératoire standard devant convenir à une matière essentiellement variable. Cependant à la suite de recherches effectuées au cours des dernières années, on a réussi à traiter par les procédés au sulfate ou soude-soufre des mélanges complexes de bois englobant des essences de nature très différentes. Des méthodes ont été prévues afin de limiter la variabilité de la qualité des pâtes obtenues car sur le plan commercial les usagers sont très exigeants en ce qui concerne la constance des qualités du produit fini.

iii) Les perspectives d'utilisation des mélanges hétérogènes de bois feuillus africains semblent moins favorables en ce qui concerne d'autres procédés de fabrications classiques comme les procédés mécaniques, monosulfitiques, ou bisulfitiques et les résultats obtenus sont encore insuffisants pour que l'on envisage actuellement de les transposer à l'échelle industrielle.

iv) Les possibilités d'utilisation de mélanges hétérogènes de bois correspondant au "tout venant" d'une forêt africaine sont donc provisoirement limités. Seule la fabrication de pâte kraft peut être envisagée avec un minimum de risques.

c) Exploitation papetière des essences tropicales de reboisement -

i) On pourrait conclure des observations précédentes qu'il est préférable d'utiliser des essences sélectionnées de reboisement. Mais l'utilisation de bois de plantations artificielles peut soulever également certaines difficultés.

ii) Il faut d'abord sélectionner les essences les plus intéressantes pour l'industrie papetière. En principe, des variétés de résineux seraient souhaitables. On connaît quelques variétés de pins qui peuvent s'adapter aux régions subtropicales africaines, mais il ne semble pas que l'implantation de résineux en zone tropicale soit facile et les forestiers préfèrent envisager dans bien des cas des peuplements de bois feuillus. Quelle que soit l'essence retenue, une période expérimentale plus ou moins longue est nécessaire avant d'entreprendre des plantations à grande échelle. Une certaine prudence est de rigueur au cours de ces recherches car des erreurs peuvent être commises; il faut prendre soin d'étudier de nombreux échantillons ayant poussé sur place, même si des informations favorables ont été obtenues par ailleurs.

iii) Enfin, l'utilisation exclusive d'essence de reboisement ne supprime pas pour autant toutes les difficultés techniques et il est rare de rencontrer des échantillons répondant favorablement à n'importe quel procédé de fabrication.

iv) Les recherches entreprises permettent d'espérer dans un proche avenir la sélection de nouvelles essences. Mais un effort soutenu de la part des sylviculteurs et des techniciens sera encore nécessaire avant qu'il ne soit possible d'exploiter industriellement les bois qui auront été retenus.

d) Utilisation locale des pâtes tropicales pour la fabrication de papier.

i) L'utilisation sur place des pâtes tropicales pose des problèmes différents selon la qualité des papiers que l'on cherche à obtenir.

ii) La fabrication de papier d'emballage à partir de pâtes alcalines est possible mais on demande généralement à ce type de papier des caractéristiques mécaniques très élevées. Il n'y a pas de difficulté si on dispose de résineux ou de bambous, mais il n'en est pas de même dans le cas des bois feuillus. Les pâtes de mélanges hétérogènes de bois feuillus africains peuvent convenir si l'on ne se montre pas trop exigeant en ce qui concerne les caractéristiques mécaniques des papiers; ces pâtes contiennent en effet des fibres très diversifiées dont certaines assez longues confèrent un minimum de résistance. Mais l'utilisation des essences feuillues de reboisement à croissance rapide est plus difficile car les pâtes sont alors composées de fibres courtes et les papiers qui sont obtenus résistent mal à la déchirure. Les essences feuillues à fibres longues qui nous sont actuellement connues correspondent à des essences à croissance lente dont la plantation offrirait moins d'intérêt même si les problèmes sylvicoles étaient résolus. Pour des papiers d'emballage de bonne qualité, il faut donc prévoir dans de nombreux cas l'incorporation de pâtes à haute tenacité qui doivent être importées.

iii) La fabrication d'autres papiers, en particulier les papiers de presse, d'impression, d'écriture est encore plus difficile. Ces papiers sont composés en effet d'un mélange de pâtes de nature très différente: pâtes chimiques alcalines ou au bisulfite, pâtes mi-chimiques, pâtes mécaniques, ces deux dernières catégories entrant en proportions élevées dans les compositions. On a signalé les difficultés rencontrées pour la fabrication de ces deux types de pâte dans le cas de très nombreuses essences africaines pour lesquelles il est plus facile d'appliquer un traitement chimique alcalin. La fabrication de papier de presse, d'impression ou d'écriture sera donc beaucoup plus délicate si on veut éviter l'importation de pâtes. On peut également penser que la fabrication de certains cartons soulèvera des difficultés semblables.

iv) Pour ces diverses raisons, on peut admettre que les premières usines africaines situées en zone tropicale seront de préférence orientées vers la production de pâtes chimiques, plus facile à obtenir sur le plan technique. La production de papier sera au contraire limitée. Les pâtes chimiques de résineux sont commercialisables. Les pâtes blanchies de feuillus également. On ne peut prévoir exactement l'accueil qui serait réservé par les papetiers à des pâtes tropicales dont ils n'auraient aucune expérience, On peut cependant espérer d'après les premiers travaux effectués que ces pâtes trouveraient des débouchés normaux auprès des utilisateurs.

3.- PROBLEMES LIES A L'IMPLANTATION D'UNE INDUSTRIE PAPETIERE EN AFRIQUE TROPICALE.-

a) Capacité des usines -

i) L'industrie papetière, autrefois artisanale, est devenue une industrie lourde qui tend à se moderniser en réalisant d'importants investissements, ce qui se traduit par l'apparition d'un matériel amélioré et par un accroissement de la productivité de chaque entreprise.

ii) Sur le plan international, on observe de nombreuses unités produisant plus de 100.000 tonnes de pâte par an et parfois plus de 200.000 tonnes. On envisage la création d'unités plus importantes encore. Les petites entreprises dont les installations sont amorties depuis de nombreuses années ne survivent généralement qu'en se spécialisant dans les fabrications particulières pour lesquelles l'expérience des techniciens et la qualité des produits fabriqués joue un rôle important. Cette course à la productivité ne peut manquer d'avoir une incidence sur les prochaines réalisations africaines. Le seuil de rentabilité d'une entreprise est variable et dépend de nombreux facteurs. Il n'est pas possible de le déterminer sans une étude détaillée de chaque cas particulier. Si l'on se rapporte aux plus récentes réalisations signalées en zone tropicale, il ne faut pas envisager la construction d'usines d'un tonnage inférieur à 30.000 tonnes par an. Dans bien des cas le seuil de rentabilité pourrait même se situer au-dessus de 50.000 tonnes.

b) Difficultés économiques -

i) Les investissements nécessaires à l'implantation d'une unité papetière sont donc considérables en raison même de l'importance des usines; mais ces investissements sont également plus élevés en zone tropicale car de nombreux facteurs contribuent à élever le coût des installations. Le transport de machines sur de longues distances, l'installation de nombreux ateliers de réparation, la nécessité de stocker un important matériel de rechange, un coût plus élevé de la construction contribuent à augmenter les frais d'implantation. Pour certains pays africains, il faut également tenir compte d'autres facteurs : frais d'équipement et d'entretien forestiers élevés, nécessité de prévoir des services sociaux et communautaires, des logements pour les cadres et le personnel autochtone, la construction de routes, etc... L'incidence sur le prix de revient des produits fabriqués est donc particulièrement sensible, même si les gouvernants locaux apportent une contribution en ce qui concerne certains frais communautaires.

ii) On pourrait supposer que l'échelle des salaires qui a cours dans les pays africains compense en partie ces inconvenients. Mais dans bien des cas, une productivité limitée de la main-d'oeuvre autochtone qui manque de formation et la nécessité de faire appel à des cadres étrangers ne permet pas d'envisager un abaissement sensible de la somme des salaires.

iii) Il faut également envisager, dans le cas d'une unité fricaine, une plus longue période de mise en route, ceci pour des raisons évidentes relatives aux difficultés techniques et à la nécessité d'adapter le personnel local.

iv) Il résulte de ces différentes remarques que le prix de revient des bois tropicaux rendus usine a une importance primordiale puisque dans de très nombreux cas, c'est le seul élément qui permette de compenser des frais particulièrement élevés par ailleurs.

c) Débouchés commerciaux -

i) Si quelques nations africaines ont une consommation locale relativement plus élevée nombreuses sont encore celles qui ne pourraient actuellement absorber la production d'une usine moderne (Tableau 2). Il faut dans ce cas envisager l'exportation d'une grande partie des produits fabriqués. Le transport des pâtes et papiers sur de longues distances en augmente le prix de revient et rend leur vente plus difficile sur un marché concurrentiel.

ii) Les difficultés occasionnées par l'approvisionnement mondial en pâtes à papier et papiers après la dernière guerre ont été la cause de nombreux investissements, et, bien que la consommation mondiale ait augmenté, le cours actuel des pâtes est assez bas.

iii) Il est difficile de prévoir quelle sera l'évolution du marché des pâtes au cours des prochaines années. La dernière réunion de la F.A.O. laisse prévoir que la demande mondiale en pâte à papier doublera en 1975. Mais les experts consultés ont fait remarquer que de nombreux pays prévoyaient la construction de nouvelles usines. Aussi, bien qu'il soit possible que la position des pays africains puisse s'améliorer en raison d'une production nordique relativement moins importante par rapport à la production mondiale, les risques de concurrence ne doivent pas être écartés.

4.- PERSPECTIVES D'AVENIR -

a) On conçoit qu'en raison des difficultés techniques et économiques dont il vient d'être question, l'évolution et l'industrie papetière dans les pays tropicaux ait suivi un cours différent selon la situation géographique, les ressources forestières et le degré de développement industriel.

b) Jusqu'à présent, seuls les pays bénéficiant d'une consommation locale suffisante avaient pu s'équiper en matériel de papeterie. C'est pourquoi à l'exclusion des zones Nord et Sud de l'Afrique, ce continent ne possède pas encore d'industrie papetière. Cette condition particulière du continent africain semble cependant devoir prendre fin car un certain nombre de projets sont depuis quelques années en cours d'étude ou de réalisation : achèvement d'une fabrique de pâte à papier en Angola, reconversion et extension d'une première usine expérimentale en Côte d'Ivoire, étude d'une fabrique de pâte au Gabon, etc... L'industrie papetière qui après l'ère du chiffon s'était déplacée vers le Nord tend maintenant à se rapprocher de l'équateur et on peut prévoir que les recherches qui se poursuivent actuellement pour l'utilisation des ressources africaines contribueront amplement et accélérer ce mouvement.

Tableau I : Statistique des consommations de papiers et cartons par habitant et par an (Kilos) :

Nations	1937	1955	1959
U.S.A.	140	170	200
Suède	56	72	110
France	30	42	52
Chine	0.5	1	2
Madagascar	-	0.6	1
Afrique Occidentale	-	-	0.7

Tableau 2 : Statistique des consommations de papiers et cartons par nation et par an : (Tonnes)

Nations	Consommation annuelle (1)	Nombre de papeteries	Nombre de fabriques de pâtes
U.S.A.	34.000.000	816	365
France	2.500.000	284	54
Brésil	650.000	73	18
Inde	400.000	(- - 27 - -)	
Union Sud Africaine	350.000	9	4
Chili	80.000	5	0
Ceylan	20.000	1	1
Congo ex Belge	20.000	0	0
Costa Rica	7.000	0	0
Madagascar	moins de 5.000	0	0
Libéria	"	0	0
Gabon	"	0	0

(1) : Tonnage approximatif en 1959

705 F - Oct. 1962 - 1,000